

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

JAPANESE

LEGAL  
STATUS

1 / 1

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-101640

(43)Date of publication of application : 23.04.1993

(51)Int.Cl.

G11C 11/14

G11C 11/14

(21)Application number : 03-256387 (71)Applicant : NEC CORP

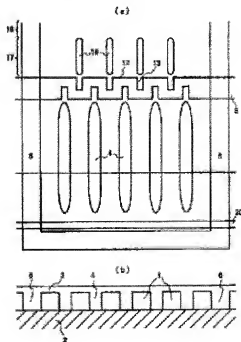
(22)Date of filing : 03.10.1991 (72)Inventor : KAWAHARA HIROSHI

## (54) MAGNETIC MEMORY ELEMENT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To simplify the conditions for impressing external magnetic fields for the purpose of forming striped domains to constitute an information accumulation loop of the magnetic storage element using perpendicular Bloch line pairs as information carriers.

CONSTITUTION: The front end of grooves 4 for fixing the striped domains accumulating the perpendicular Bloch line pair are formed to an elliptic shape. The plural domains can be simultaneously extended at the time of forming the striped domains mentioned above. Many pieces of the striped domains are thus easily arranged.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-101640

(43)公開日 平成5年(1993)4月23日

(51)Int.Cl<sup>1</sup>

G11C 11/14

識別記号

3 0 3 M 2116-5L

3 0 4 A 2116-5L

片内整理番号

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-256397

(22)出願日 平成3年(1991)10月3日

(71)出願人 000004287

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 川原浩

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内

(74)代理人 弁護士 内原 晋

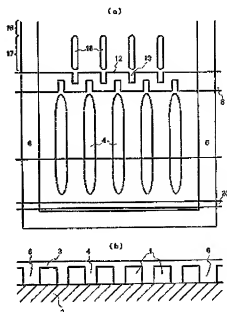
(54)【発明の名称】 磁気記憶素子

(57)【要約】

【目的】 垂直ブロッホライン対を情報担体とする磁気記憶素子において、情報記憶ループとなるストライプドメインの形成のための外部磁界印加条件を単純化する。

【構成】 垂直ブロッホライン対を覆横するストライプドメインを固定する層4の先端部を窪凹形状にした。

【効果】 上記ストライプドメイン形成時に複数のドメインを同時に伸長させることができ、多数本のストライプドメインを容易に配列できた。



(2)

特開平6-101640

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報読み出し手段、情報書き込み手段および情報書き込み手段を有し、かつ該面に垂直方向を延びる方向とする導電性体（フェリ磁性体を含む）上に存在するストライプドメインの境界のプロット磁壁中に作った相隣る2本の垂直プロット線からなる対をプロット磁壁内で保持転送する手段を有し、ストライプドメインを配置すべき領域にわたってストライプドメイン保持層に溝が設けられた絶気記憶素子において、該溝の先端部が該溝の長手方向と平行な長軸を持つ半楕円形状であることを特徴とする絶気記憶素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は不揮発性の超高密度固体絶気記憶素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 この絶気記憶素子は情報読み出し手段と情報書き込み手段と情報保持手段を備え、該面に垂直方向を延びる方向とする導電性体（フェリ磁性体を含む）上に存在するストライプドメインの周囲のプロット磁壁の中に作った相隣る2本の垂直プロット線（以下、VBと称する）を対としてプロット磁壁内で保持、転送する手段を有する。例えば、素子構成をメイジャー・マイナーループ構成とする場合、メイジャーラインで、バブルを情報保持体とし、マイナーループはストライプドメインで構成し、その周囲のプロット磁壁内に存在するVBと対を情報保持体とする。全体の情報の流れを示すと、まずバブル発生器で書き込まれた情報（バブルの有無の列）は書き込みメイジャーラインを移動する。メイジャーライン上に1ページ分の情報が書き込まれると、それをマイナーループへ記憶させるため、バブルの有無で示されたメイジャーライン上の情報をマイナーループへVBと対の形でトランスファする。したがって、書き込みトランスファゲートはバブルの有無をVBと対の有無に変換する機能を持っている。マイナーループはVBと対を保持できるプロット磁壁で構成している。また、マイナーループは構成するストライプドメイン磁壁上のVBと対を必要に応じて読み出しトランスファゲートへ移動させる機能を持っている。マイナーループから読み出しメイジャーラインへの情報トランスファはVBと対からバブルへの変換を伴う。変換されたバブルの有無の列をバブル検出器で読み取る。このように、マイナーループをバブル材料に存在するストライプドメインで構成し、マイナーループ上での情報保持体としてバブルの代りに、VBと対を用いることにより、バブル素子に比べて、約二倍の記憶密度の向上を達成できる。

【0003】 この素子においては多数本の絶気ドメインをチップ上の定められた位置に安定性よく配列することが重要な技術である。

【0004】 これに対する一つの方法は、

メイン磁壁を溝掘り部境界線段部の外側にのりていくことである（特開昭60-079658）。この理由は溝掘り部およびその境界の外側を含むようにストライプドメインを設定すると、溝掘り部境界の境界線は境界外側にある磁壁が境界線段部に近づくのを妨げる反磁界を生じ、磁壁が外部から加えられるVBと対相用のバリス磁界に対して、障害を受けず伝送でき、しかも磁壁の伝送を可逆的にできるためである。これはVBと対保持用磁壁安定化の必要条件である。他方、溝掘り部内にストライプドメインを閉じ込めると、境界線段部はストライプドメインが溝掘り部境界の外へ出ることを強く抑える反磁界を生じる。このため、磁壁は外部加磁界に対して自由に伝送できなくなる。したがって、ストライプドメイン磁壁が溝掘り部境界線段部の外側にいくように、ストライプドメインを初期設定する必要がある。

【0005】 図5(a)。(b)にその構造の主要部を示している。基板2上にドメイン保持層1のドメインを配置したい領域の中心部4をくりぬき、それを取り囲むように閉じたドメインを磁壁を配置するための形成技術の例は、アイ・イー・イー・イー・トランザクション・オプティクス(IEEE Trans. Magn., MAG-22, 784(1986))において報告されている。溝4は、長方形に半円を組み合わせた形状である。ここで、3はスペーサ、5はくり抜き部エッジ、6はガード用ドメイン(閉磁壁)の接点部、10はバイアス磁界、16はドメイン飛び出し防止およびバリエーション、17は交換ゲート、18はメイジャーラインである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、この構造では溝のない領域26と溝で挟まれた領域23とでバブルドメインがストライプドメインに変化するバイアス磁界の大きさにかなりの違いがあり、領域23では領域26に比べバイアス磁界をもっと低くしないとドメインが伸びない欠点があることがわかった。溝掘り部と領域26でドメインが伸長するまでバイアス磁界を下けると、溝掘り部領域のうちのいずれか一面を伸べて、バブル発生器19がある反対側、つまり、ドメイン結合用の導体パターン20がある領域全面に迷回状ドメインができてしまう。このため、今伸びたドメインに連れ溝掘り部領域23を伸べてきたドメインは迷回状ドメインに垂直されてドメイン接合用の導体パターン20の下を横切るところまで伸び出さない。そのためドメインを結合することとができず、結果として、溝4を掘り磁壁を形成できない欠点があった。

【0007】 上述のように従来の絶気記憶素子は多数本のドメインを安定性よく配列するためには問題であった。本発明はこれらの欠点を取り除き、ドメインを安定性よく配列するための外部磁界印加条件を単純化できる

(3)

特開平5-101640

3

ようにした超高密度固体超気配要素を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】情報読み出し手段、情報書き込み手段および情報書き込み手段を有し、かつ横面に垂直方向を磁化容易方向とする強磁性体（フェリ磁性体を含む）膜に存在するストライプドメインの境界のプロット超壁中につくられた相隣る2本の垂直プロットホラインからなる対をプロット超壁内で保持転送する手段を有し、ストライプドメインを配置すべき領域にわたってストライプドメイン保持層に溝が設けられた超気配要素子において、該溝の先端部が該溝の長手方向と平行な長軸を持つ半楕円形状であることを特徴とする超気配要素子である。

【0009】

【作用】ストライプドメイン保持層に設ける溝の先端部を半楕円形状にすることにより、溝のない領域で発生したドメインが溝のある領域に伸張する際、ドメインの進行する向きに変化する有効的なバイアス境界の変化分を稼ぐことができた。ドメインは溝のない領域から溝のある領域へとスムーズに伸張し、目的とする溝を回りドメインを形成しやすくなった。

【0010】

【実施例】本発明におけるストライプドメイン保持層のマイナーループ部の構成を説明する。

【0011】図1は本実施例の一実施例を示す図である。ストライプドメイン保持層1上のドメインを保持したい領域に溝の先端部を半楕円形状にした溝4を形成する。その溝4の両端部にドメイン発生器および局所面内磁界発生手段8、2を配置している。導体8は、ドメインを制御性よく発生できる、エッジ12とノッチ13を有する形状のドメイン発生器である。さらに、溝4の一方の先端部領域に対向する領域に溝16を形成することにより、図4（a）、（b）のように、溝4のまわりに配置したドメイン14の伸びだし防止と、書き込み・読み出し動作時にドメイン14のゲート部へ情報性よく引き寄せることができるようにした。なお、図に置いて、16はドメインの飛び出し防止およびガイド用溝、17は変換ゲート、18はメジャラインである。

【0012】Gd、Ga、O、 $(111)$ 基板上に5  $\mu\text{m}$ パルチ材料（YSmLuCa）、（FeGe）、O、 $\gamma$ -ガーネット膜を2  $\mu\text{m}$ の厚さLPE成長した。この膜のストライプドメイン幅は5  $\mu\text{m}$ である。図1の構造に、溝を掘り出した部分にHe<sup>+</sup>などのイオンを選択的に注入した後、リン酸を使い、エッチングして溝を形成した。溝の幅は、中央部で2  $\mu\text{m}$ であった。また、できた溝の深さは2.1  $\mu\text{m}$ であった。その上に、SiO<sub>2</sub>スベア、5  $\mu\text{m}$ を介して、所定の位置にドメイン発生器を配置した。

【0013】図2（a）、（b）から図4（a）、

4

（b）までを使ってストライプドメイン安定化の動作を説明する。まず、ストライプドメイン保持層の磁化をバイアス境界10を加えることによって溝4の両端に安定化するドメイン内の磁化と同じ向きに磁化させておく。その後、ドメイン発生器8に矢印の向きの電流を与えてその境界によって図2に11で示すドメインを発生する。この様な形状のドメインを作るためには、まず8の上側のエッジ12に沿ってドメインが発生するように発生器8の形状を設計した。その後、バイアス境界10の絶対値を小さくしていき、ドメインが図3（a）、

（b）に示すように溝幅り部23を回り越して領域28まで伸張する。その後、ドメイン結合導体20に図3（a）に示す矢印の向きの電流を与え、ドメイン11は溝幅り部の両方の端部で互いに接合させる。外部印加磁界を零にし、さらにその向きを逆にし、10で示す向きにして境界の強さを増加していく。溝幅り部を取り囲む断壁15に囲まれたドメイン14が形成される。このドメインがVBI対保持用に使われる。なお、図に置いて、16はドメインの飛び出し防止およびガイド用溝、17は変換ゲート、18はメジャラインである。

【0014】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、多数本のストライプドメインを安定性よく配列できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の素子の主要部の実施例を示す図である。

【図2】ドメインの形成過程を示す図である。

【図3】ドメインの形成過程を示す図である。

【図4】ドメインの形成過程を示す図である。

【図5】従来のドメイン安定化法を示す図である。

【符号の説明】

- 1 ドメイン保持層
- 2 基板
- 3 スベア
- 4 ドメイン保持層くり抜き部
- 5 くり抜きエッジ
- 6 ガード用ドメイン保持層くり抜き部
- 8、19 ドメイン発生用導体ボタン
- 10 バイアス境界
- 11 ドメイン
- 12 ドメイン発生用導体ボタンのエッジ
- 13 ドメイン発生用導体ボタンのノッチ
- 14 伸張ドメイン
- 15 ドメイン外周壁
- 16 ドメインの伸びだし防止およびドメインのゲート部へのガイド用溝
- 17 ブロッキング対とパルとの間の変換ゲート
- 18 メジャライン
- 20 ドメイン結合用導体
- 23 溝により囲まれた領域

(4)

特開平5-101640

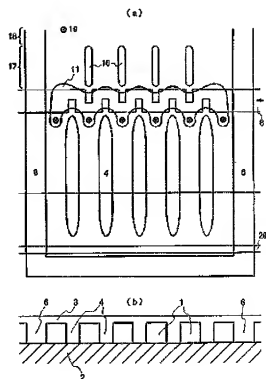
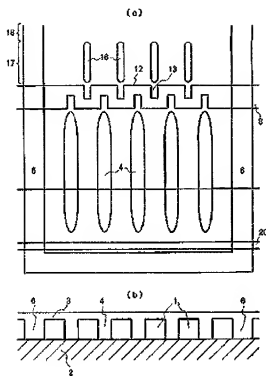
6

26 溝で挟まれていない領域

本 \* 28 導体のある領域

【図1】

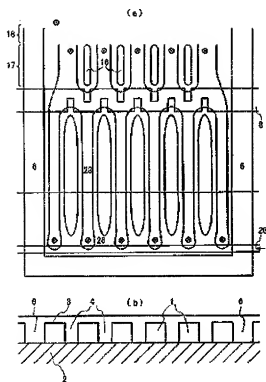
【図2】



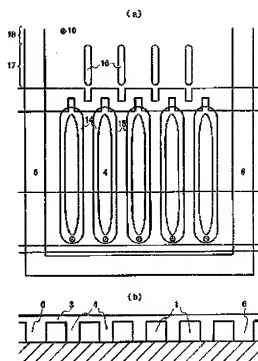
(5)

特開平5-101640

【図3】



【図4】



(5)

特開平5-101840

【図5】

